

UNIVERSITE DE GENEVE
Département de radiologie

FACULTE DE MEDECINE
Professeur Pierre WETTSTEIN

**ASPECTS RADIOLOGIQUES
DES ALTERATIONS TRACHEALES
APRES LONGUE INTUBATION**

THESE

présentée à la faculté de médecine de l'Université de Genève
pour obtenir le grade de docteur en médecine

par

Abdul Hafiz SIDANI

de

BEYROUTH (Liban)

Thèse No 3676

GENEVE
Editions Médecine et Hygiène
1978

**ASPECTS RADIOLOGIQUES
DES ALTERATIONS TRACHEALES
APRES LONGUE INTUBATION**

THESE

présentée à la faculté de médecine de l'Université de Genève
pour obtenir le grade de docteur en médecine

par

Abdul Hafiz SIDANI

de

BEYROUTH (Liban)

Thèse No 3676

GENEVE
Editions Médecine et Hygiène
1978

La faculté de médecine, sur le préavis du professeur Pierre Wettstein, autorise l'impression de la présente thèse, sans prétendre par là émettre d'opinion sur les propositions qui y sont énoncées.

Genève, le 19 juin 1978

Le doyen :
André Cruchaud

Thèse No 3676



Il m'est particulièrement agréable de présenter mes sincères remerciements au Professeur WETTSTEIN pour la généreuse assistance qu'il m'a accordée tout au long de ce travail.

Mes vifs remerciements vont également au Docteur VUKANOVIC pour ses directives précieuses et éclairées dans la découverte, l'explication et la compréhension des fines images radiologiques tout au long de mon travail.

Je tiens aussi à exprimer ma sincère gratitude au Docteur SCHINAS qui a bien voulu me suggérer l'idée de cette thèse et guider mes premiers pas avec patience.

Il est évident que c'est grâce à la courtoise collaboration des Docteurs SUTER et SCHAFFNER que ce travail a pu être élaboré.

A MA MERE

A MA FEMME

INTRODUCTION

Il est bien connu que l'intubation trachéale d'une certaine durée entraîne des sténoses plus ou moins importantes de la trachée.

En partant d'un matériel hospitalier, nous avons voulu étudier leur fréquence et leur importance en choisissant une méthode d'exploration radiologique simple, rapide n'entraînant aucun risque supplémentaire pour le patient.

RAPPEL ANATOMIQUE

La trachée fait suite au larynx. Placée dans toute son étendue en avant de l'oesophage, elle s'étend de la 6^{ème} vertèbre cervicale à la 5^{ème} dorsale où elle donne naissance aux deux bronches souches.

C'est un **organe** médian dans sa portion cervicale ; dans le thorax elle est déviée à droite par la crosse de l'aorte qui s'appuie sur sa face latérale gauche. La trachée a la forme d'un tube cylindrique aplati en arrière, ayant une moyenne de 12cm chez les hommes et 11cm de long chez les femmes. Sa convexité antérieure est due à la présence des anneaux cartilagineux qui sont au nombre de 16 à 20 et ayant la forme d'un C ouvert en arrière.

Elle est constituée par deux tuniques : une tunique **externe** fibro-musculo-cartilagineuse et une tunique interne, muqueuse.

1 - Tunique externe fibro-musculo-cartilagineuse

Elle est formée par une gaine fibro-élastique qui contient dans son épaisseur des cartilages, et par une couche de fibres musculaires lisses occupant seulement la partie postérieure de la trachée.

a - Cartilages

Ce sont des anneaux cartilagineux placés les uns au dessus des autres, incomplets et aplatis de l'extérieur vers la lumière du tube. Leur hauteur varie de 2 à 5mm, et la hauteur de chacun d'eux varie sensiblement d'un point à un autre. Ils ne sont pas toujours parallèles et sont unis assez souvent aux anneaux voisins par de petites languettes cartilagineuses.

b - Membrane fibro-élastique

Elle enveloppe les cartilages et elle les relie entre eux.

Les intervalles compris entre les cartilages sont ainsi comblés par des lames fibro-élastiques, moins hautes que les anneaux cartilagineux et appelés ligaments inter-annulaires. Cette membrane s'étend sur la face postérieure de la trachée entre les extrémités des anneaux cartilagineux et des ligaments inter-annulaires. Elle forme sur toute la hauteur de la trachée la lame transverse.

c - Fibres musculaires ou muscle trachéal

Il est formé d'une lame continue de fibres musculaires lisses de 1 à 2mm d'épaisseur sur la face postérieure plane de la trachée en avant de la lame transverse.

2 - Tunique interne muqueuse

Elle est doublée, mais seulement dans l'intervalle des anneaux cartilagineux d'une couche de tissu cellulo-grasieux.

3 - Vascularisation et innervation

La vascularisation de la trachée se fait par des artères venant des artères thyroïdiennes, des mammaires internes, des artères bronchiques. Les veines se jettent dans les veines thyroïdiennes et oesophagiennes. Les vaisseaux lymphatiques se rendent aux ganglions des chaînes récurrentielles ou aux ganglions péri-trachéo-bronchiques en bas.

L'innervation trachéale se fait par des branches provenant :
- des pneumogastriques par l'intermédiaire des récurrents et des plexus pulmonaires.
- des ganglions cervicaux et des premiers ganglions thoraciques du sympathique.

Mensurations de la trachée

Dans le plan frontal, la trachée peut présenter un diamètre qui pourrait varier entre 1 et 2cm.

Dans le plan sagittal, chez la femme la moyenne est de 14,5mm (avec comme extrême 11,5 à 18 mm) et chez l'homme de 19,2 mm (et comme extrême 15 à 23,5 mm).

Plan de la section transverse de la trachée (figure 1)

Le tissu de soutien de la voie aérienne est constitué de cartilage hyalin en forme de U en coupe.

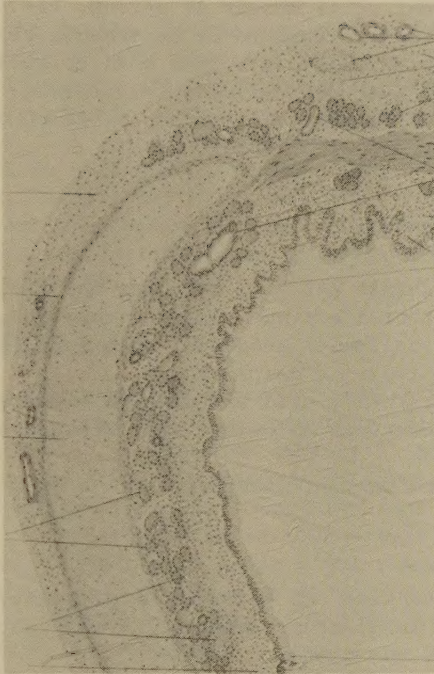
Adventice

Périchondre

Cartilage

Alvéoles
séreuses

Alvéoles
muqueuses
Lamina propria
muqueuse



Artériole, veinule, nerf
Cellules adipeuses dans
l'adventice
Alvéoles glandulaires

Muscle trachéal
Canaux glandes trachéales
Lamina propria avec
tissu lymphatique diffus
Villosités de la muqueuse
trachéale

Epithélium columnaire
cilié pseudostratifié

Figure I : Vue panoramique de la trachée en coupe transverse
D'après Di Fiore : Atlas of Human Histology

Le cartilage trachéal est entouré par l'adventice dans laquelle sont comprises des cellules adipeuses, des vaisseaux sanguins et des nerfs. Des faisceaux de fibres musculaires lisses sont incérés sur le péri-chondre du bord libre du cartilage et forment le muscle trachéal. Le tube trachéal est recouvert d'une muqueuse dont la lamina propria dans laquelle il y a des acini muqueux et séreux. Les conduits glandulaires qui s'ouvrent dans la lumière de la trachée sont aussi représentés. La surface épithéliale est formée d'un épithélium collumnaire cilié pseudo-stratifié avec des cellules calciformes. Le long de la paroi postérieure de la trachée, là où ne se trouve pas le cartilage, la muqueuse est plissée.

L'INTUBATION TRACHEALE

L'intubation endo-trachéale est pratiquée par des anesthésistes expérimentés et avec tout l'art que ce geste comporte, en choisissant le tube avec un ballonnet adéquat à chaque patient et en respectant toutes les règles d'asepsie.

Tous les tubes endo-trachéaux utilisés dans le Département d'Anesthésiologie à l'hôpital Cantonal de Genève sont à usage unique et munis d'un ballonnet.

Deux voies d'intubation sont utilisées.

a - Voie orale

- Tube "Portex blue line" en chlorure de polyvinyl. Les tubes n° 7,5 (correspondant au diamètre interne 7,5 mm) sont réservés aux femmes et les n° 9 aux hommes.

- Tube armé flexible en gomme avec armature spiralée métallique pour les opérations neurochirurgicales et maxillo-faciales à cause des différentes manoeuvres positionnelles une fois le patient intubé. Les numéros 32 et 34 sont réservés aux femmes et 36 et 38 aux hommes.

b - Voie nasale

Sont utilisés les tubes "Portex Ivory" avec un diamètre interne de 7,5mm chez les femmes et 8mm chez les hommes.

Cette voie est utilisée chez les malades possédant des réflexes actifs au niveau des voies aériennes supérieures. Car le tube nasal entre moins facilement en contact avec la paroi postérieure de la langue qui est très réflexogène.

METHODES D'EXPLORATIONS RADIOLOGIQUES

Deux méthodes radiologiques ont été choisies durant cette étude

1 - Xéroradiographies et xérotomographies

Dans les années 50, une nouvelle méthode était à tel point perfectionnée qu'elle devait s'incorporer progressivement aux méthodes d'examens dans le diagnostic de routine.

La xéroradiographie permet une accentuation particulière du contraste de bordure. Les lignes séparant des zones présentant une différence de densité de charge sont représentées de façon particulièrement marquantes. Ainsi, les voies aériennes supérieures et notamment la trachée sont bien délimitées et atteignent une netteté incomparable. Les clichés sont pratiqués en position antéro-postérieure de face, oblique ou profil.

2 - Trachéographie

Nous commençons par pratiquer une anesthésie pharyngo-laryngée à l'aide d'un comprimé sub-lingual de tétracaïne à 5mg suivie d'une pulvérisation de la muqueuse avec de la xylocaïne spray.

Avant l'introduction d'une sonde en caoutchouc radio-opaque, nous injectons quelques cm³ de tétracaïne dans la muqueuse trachéale. Après le contrôle de la sonde sous scopie en position de décubitus dorsal, nous injectons 5 à 6cc d'une suspension de cristaux de propyldiol-di-iodo pyridone et de di-iodopyridone* dans la trachée en position de Trendelenburg afin d'éviter l'écoulement rapide du produit dans les bronches.

Le produit se répand sur toute la surface de la trachée après avoir fait tousser le malade. Puis la sonde est retirée. Le malade est remis en position verticale, nous tirons les clichés de face, de profil et si nécessaire les deux obliques (figure 2).

Nous signalons pour être complets, les autres méthodes d'exploration radiologique de la trachée mais qui n'ont pas été pratiquées durant notre étude.

- Radiographie standard de la trachée
- Coupes tomographiques
- La radioscopie
- La trachéoradiocinématographie

Les deux derniers examens étudient la trachée sous son aspect dynamique.

* Hytrast des laboratoires André Guerbet

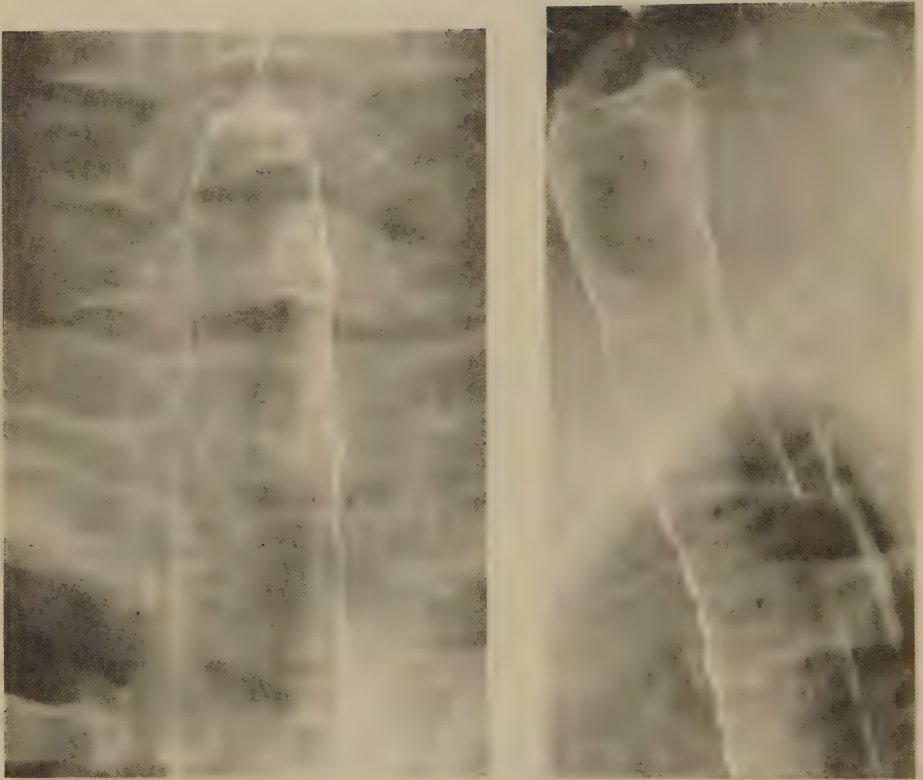


Figure 2 : Trachéographie normale face et oblique : contours réguliers, opacification homogène, conservation du liseret de sécurité empreintes uniformes des anneaux cartilagineux sur le bord antérieur.

RAPPEL CLINIQUE

D'après Castaing et Col., les répercussions cliniques des sténoses trachéales se divisent essentiellement en 3 groupes :

1 - Troubles respiratoires

Une dyspnée surtout inspiratoire accompagnée ou non d'un tirage ou d'un cornage.

2 - Troubles laryngés sous forme de dysphonie

3 - Troubles de la toux se traduisant par des quintes de toux expliquées par la difficulté d'éliminer les sécrétions qui ne franchissent que difficilement le défilé trachéal.

Trois formes cliniques ont été décrites par Verougstraete et Plisnier. Les signes cliniques peuvent varier d'intensité et de mode de survenue.

- Installation brutale
- Installation progressive
- Mode lent et discret sur des mois ou des années.

PHYSIOPATHOGENIE

La trachée a une triple fonction :

- fonction ventilatoire
- fonction sécrétoire
- fonction excrétoire

Les lésions secondaires à des longues intubations endo-trachéales se situent à deux niveaux différents.

a - Autour du ballonnet

Le tube endotrachéal est muni d'un ballonnet gonfable qui crée une étanchéité de la trachée en empêchant la fuite d'air. La pression mécanique du ballonnet ($P_{mb} = 15\text{cm d'eau}$) qu'il exerce sur la paroi trachéale doit être inférieure à la pression des capillaires ($P_c = 27\text{cm d'eau}$) de la muqueuse. Quand le ballonnet exerce de fortes pressions déformatrices sur la muqueuse trachéale et les anneaux cartilagineux sous-jacents, une importante perturbation hémodynamique sur la circulation des parois trachéales se crée et aboutit à une nécrose par ischémie. (figure 3)

Les lésions apparaissent surtout dans la portion antérieure et latérale de la trachée où la muqueuse tapissant les anneaux cartilagineux qui sont rigides se trouvent étroitement comprimés ; le mur postérieur pouvant se distendre.

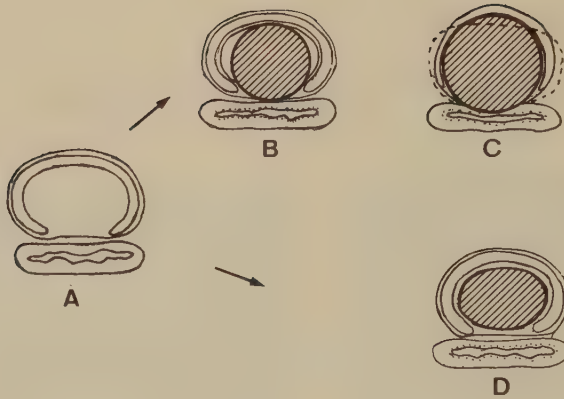


Figure 3 : Coupe transverse de la trachée

- a - sans ballonnet
- b - ballonnet insuffisamment gonflé
- c - ballonnet trop gonflé avec augmentation de la pression sur le mur trachéal ($P_{mb} > P_c$)
- d - ballonnet gonflé normalement

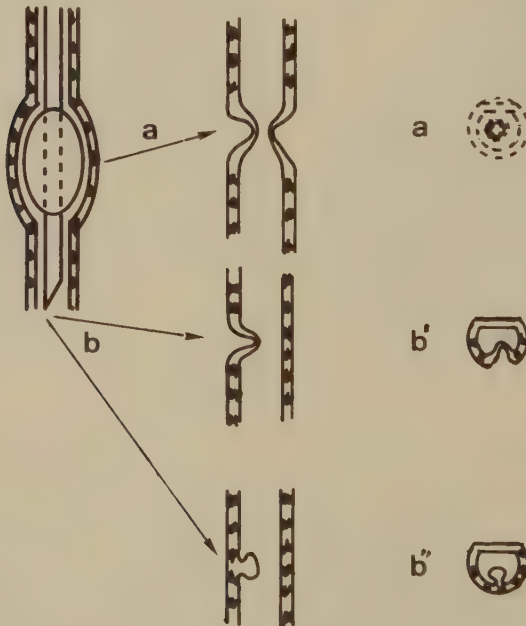


Figure 4 : Coupes sagittales et transversales de la trachée

- a - Au niveau du ballonnet : lésion circulaire
- b - Au niveau de la pointe du tube
- b' - Encoche unilatérale
- b'' - Formation granulomateuse

Une fois la muqueuse nécrosée et érodée, le processus s'étend aux anneaux cartilagineux et aux couches profondes.

Les lésions commencent comme une trachéite superficielle, et dans les 48 heures qui suivent, des ulcérations apparaissent et s'aggravent avec le temps tant sur le plan étendue qu'en profondeur.

A long terme, les anneaux tendent à se ramollir et à se fragmenter.

Le segment compromis d'une façon circulaire devient flexible et mou.

La cicatrisation des ulcérations de la muqueuse et des anneaux aboutit à la sténose qui est souvent circulaire (figure 4a).

Dans certains cas, elle peut aboutir à une fistule oeso-trachéale ou trachéo-vasculaire ou encore à la trachéo-malacie.

b - A la partie distale du tube

Par contre, à ce niveau, les lésions ne sont jamais circulaires, car elles sont essentiellement dues au fait que la pointe du tube n'est jamais assez émoussée (figure 4 b' et b'')

Les micro-traumatismes à répétition peuvent jouer un rôle et donner lieu à des ulcérations dont la cicatrisation aboutit à la formation d'un retrécissement fibreux ou éventuellement à un granulome (fig.4 b'')

Citons, par exemple, les mouvements respiratoires, les manoeuvres d'aspiration, les mouvements du cou.

L'importance des dégâts est plus ou moins fonction de plusieurs facteurs tels que :

- Prédisposition du terrain

Affection pulmonaire sous-jacente, bronchite chronique, surinfection, hypotension artérielle, température des gaz inspirés, anomalies des voies aériennes, déviation trachéale, cou court, cervicarthrose, susceptibilité individuelle de la muqueuse.

- le matériel

Défaut de fabrication, ballonnet gonflé asymétriquement, diamètre et longueur du tube, propriété chimique du tube.

- l'acte d'intubation

Asepsie incomplète, manque d'expérience, intubation en urgence, durée du gonflement du ballonnet.

CASUISTIQUE

Mr A...P., âgé de 50 ans (patient 18) hospitalisé le 23.1.75 à la suite d'un diagnostic d'un adéno-carcinome bien différencié du sigmoïde. Le 4.2.75, une colectomie gauche est pratiquée avec anastomose termino-terminale.

Le 13.2.75, l'anastomose est désunie et le patient a dû être repris en urgence pour résection de l'anastomose et une colostomie transverse fût confectionnée. Par la suite, d'importants troubles respiratoires se développent nécessitant une intubation le 18.2.75, secondaire à une bronchopneumonie basale droite avec important épanchement pleural.

Le 28.2.75, drainage d'un abcès sous-phrénique droit et le malade gardera un tube intra-trachéal jusqu'au 26.3.75. La durée d'intubation totale s'élève à 81 jours et 6 heures sous forme de 121 heures d'intubation oro-trachéale et 1839 heures d'intubation naso-trachéale à l'aide d'un tube Portex n° 9 avec ballonnet.

Le 23.1.76, une xérotomographie et trachéographie objectivent une sténose de 80% de la lumière trachéale, sous glottique sur 4cm de long. La sténose s'est faite surtout aux dépens de la face postérieure. A noter la présence de plusieurs images polypoïdes intra-luminales, une importante destruction des premiers anneaux cartilagineux ainsi qu'un épaississement de la paroi trachéale. La trachéographie confirme la présence de bourgeons intra-luminaux ainsi que l'épaississement et le remaniement de la muqueuse trachéale. Sous scopie, le segment atteint se collabait complètement à l'expiration et à la toux traduisant une trachéo-malacie. Sur ces données radiologiques, une trachéoscopie est pratiquée et confirme les données radiologiques.

Le 2.2.76, nouvelle hospitalisation pour rétablissement de la continuité sous anesthésie épidurale vue sa sténose trachéale.

A noter que le malade ne présentait qu'une légère gêne respiratoire.

Le 13.2.76, avant son départ, une trachéoscopie en anesthésie locale objective la sténose qui se développe à partir de la paroi postérieure et latérale droite. Elle semble être faite de tissus granuleux légèrement bourgeonnant. Un traitement par aérosols avec des anti-inflammatoires et corticoïdes fût instauré ainsi qu'un contrôle endoscopique régulier. Le dernier contrôle endoscopique remonte au 29.11.76 où l'on constate que la paroi postérieure sous-glottique bombe légèrement dans la lumière. Elle est recouverte d'une muqueuse lisse. Il n'y a pas de granulation ni d'ulcération. La lumière trachéale est légèrement réduite sur 1 cm de longueur. La trachée est ensuite normale jusqu'à la bifurcation. Les cordes vocales sont intactes et bien mobiles. (figure 5)

Mr V..P.. âgé de 48 ans (patient 17) hospitalisé le 21.9.76 pour pontage aorto-coronarien et correction d'une insuffisance mitrale. Dans ses antécédents, on note en 1975 un infarctus antérieur du myocarde avec angor résiduel, une bronchite chronique sur tabagisme et un diabète léger.

Le 23.9.76, on pratique un pontage aorto-coronarien sur l'I.V.A., une résection du plexus péri-aortique et une correction de l'insuffisance mitrale par un anneau de Carpentier no 32.

Le malade fût transféré aux S.I. chirurgicaux intubé avec un tube Portex no 9 avec ballonnet. Dans les jours post-opératoires, il présenta plusieurs pics fébriles avec toux et expectorations. La radiographie du thorax montre un foyer pulmonaire basal gauche, la culture des expectorations met en évidence des Klebsiella et des pseudomonas aeruginosa. L'hémoculture est restée négative. Une antibiothérapie associant la pénicilline et la gentamycine fût entreprise dans les premiers jours.

Le 26.9.76 il fût extubé. Le lendemain le malade devient afébrile et l'image radiologique s'améliore. Il quitte l'hôpital le 7.10.76. L'intubation totale a duré 53 heures avec un tube Portex no 9 avec ballonnet.

Le 29.8.77, un contrôle radiologique de la trachée par xérotomographie montre la présence d'un rétrécissement du bord latéral droit sur 5 cm de longueur au niveau du tiers moyen de la trachée avec diminution de 37% de sa lumière ainsi qu'une irrégularité de la paroi latérale droite. Sur le profil, nous notons une diminution de 15% du diamètre de la trachée dans son tiers moyen avec irrégularités du bord antérieur en regard de C7 jusqu'à D1.

Un second contrôle radiologique pratiqué le 16.11.77 révèle les mêmes images sans aucune évolution.

Le malade étant tout à fait asymptomatique.

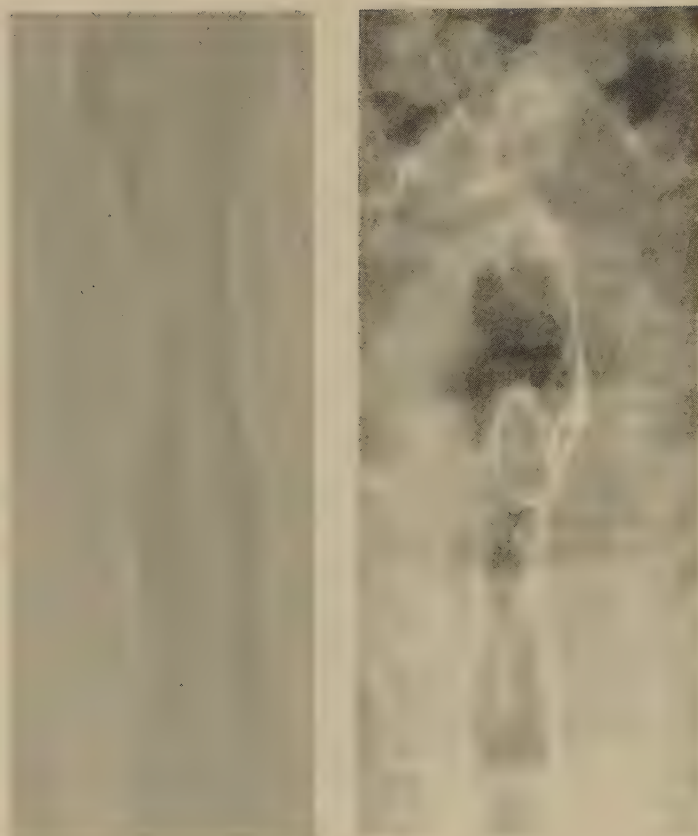


Figure 5

Xérotomographie et trachéographie de face du patient 17.
Sténose de 80% de la lumière trachéale avec visualisation nette
des granulomes et de la destruction cartilagineuse.

COMMENTAIRE DE L'EFFECTIF ETUDIE

199 malades admis aux soins intensifs chirurgicaux, Département d'anesthésiologie de l'hôpital cantonal de Genève, entre début janvier 1975 et fin octobre 1977 ont subi une intubation endo-trachéale dépassant les 10 heures ou une trachéotomie. Ce dernier groupe ne figure pas dans notre étude.

62 patients ont été contrôlés radiologiquement. Ceux qui n'ont pas été explorés, étaient soit décédés, soit des étrangers non résidant en Suisse, soit qu'ils ont refusé le contrôle systématique.

Sur les 62 patients, nous retrouvons 14 femmes et 48 hommes. La moyenne d'âge est de 45,6 ans.

Deux patients n'ont pas subi d'intervention chirurgicale. La majorité des interventions était de nature cardio-vasculaire.

Intubés sans intervention	2
Intubés avec intervention	60
<u>Nature de l'intervention</u>	<u>Nombre</u>
Cardio-vasculaire	41
Digestive	12
Osseuse	5
Divers	2
<u>total</u>	62

19 malades ont été intubés en urgence. Deux méthodes d'intubation endo-trachéale ont été utilisées avec 2 sortes de tubes que nous pouvons répartir de la manière suivante :

<u>Voie d'intubation</u>	<u>Tube</u>	<u>Nbre de cas</u>
Oro-trachéale	Portex	47
	Tube armé	2
	les 2 à la fois	2
Oro et naso-trachéale	Portex	11
Naso-trachéale	0	0

Nombre des cas	Sexe	Heures d'intubation	Date du contrôle par rapport au début de l'intubation	2nd contrôle	Trachéo-graphie	Pourcentage rétrécissement	Niveau par rapport à la glotte	Epaississement pariétal	Lésions cartilagineuses	Granulomes	Ulcération	Nombre et type des germes dans expectorations	Trachéomalacie
1	M	28	10	-	-	10	1/3 moy	-	-	-	-	-	-
2	M	48	17	-	-	14	1/3 sup	+	-	-	-	++	-
3	M	36	23	-	-	20	1/3 moy	-	-	+	-	-	-
4	F	46	7,5	29,5	+	20	1/3 sup	+	-	-	-	+++	-
5	F	52	17	-	-	20	1/3 sup	-	-	-	-	-	-
6	M	106	4	3	-	20	1/3 moy	+	+	-	-	+	-
7	F	240	6,5	-	+	20	1/3 sup	+	-	-	-	-	-
8	M	30	16	-	-	25	1/3 sup	+	+	-	-	+++	-
9	M	78	7	22	+	25	1/3 sup	-	+	-	-	++	-
10	F	48	11,5	-	-	36	1/3 sup	+	-	-	-	-	-
11	M	53	11	14	-	37	1/3 sup	+	-	-	-	++	-
12	M	75	13,5	-	-	37	1/3 sup	+	-	-	-	+++	-
13	M	105	8	23	+	27	1/3 sup	+	+	-	+	+++	-
14	M	216	5	-	-	37	1/3 moy	+	+	-	-	++	-
15	F	317	10	-	+	40	1/3 sup	-	-	-	-	+++	-
16	M	81	4,5	-	-	80	1/3 sup	+	+	+	-	-	?
17	M	883	10,5	-	+	80	1/3 sup	+	+	+	-	++++	+
18	M	1960	5,5	-	+	80	1/3 sup	+	+	+	-	+++	+
19	M	38	9	-	-	0	0	-	+	-	-	-	-
20	F	175	5	-	-	0	0	+	-	+	-	+	-

La durée minimale d'intubation est de 10 heures et la durée maximale est de 1960 heures soit 81 jours et 6 heures.

Sur les 62 patients, nous relevons 19 cas d'évolution clinique post-opératoire favorable, 20 réinterventions et réintubations pour défaillance cardio-respiratoire.

Nous nous sommes intéressés aux cultures des expectorations durant la période d'intubation endo-trachéale. Chez 32 patients aucun germe n'a été mis en évidence.

Nous avons entamé notre étude des trachées après longue intubation sans avoir fixé une date précise entre l'intubation et l'examen radiologique. L'examen le plus proche de l'intubation est de trois mois et le plus espacé est de 29,5 mois. Nous précisons que l'exploration radiologique s'est faite chez tous les malades d'une façon systématique sans aucun signe clinique orientant notre travail ou poussant à une étude radiologique.

Excepté deux patients dont le premier présentait tous les signes cliniques d'une sténose trachéale sévère (patient 16) ; et le second patient (19), le contrôle radiologique a été effectué secondairement après avoir posé le diagnostic d'une sténose sévère à la suite d'un examen endoscopique de contrôle sans symptomatologie clinique.

Les 62 patients de notre effectif ont été explorés par des xérotomographies, 14 patients ont bénéficié d'un examen radiologique complet xérotomographies et trachéographies dont la moitié présente des images pathologiques.

Le nombre de patients chez qui nous avons relevé des altérations trachéales radiologiquement visibles s'élève à 20 (32%) dont 4 sont des femmes. Nous étions obligés de reconstrôler 5 patients pour image douteuse et incertitude du diagnostic. Les lésions découvertes à la suite de l'intubation prolongée peuvent être divisées en 3 groupes :

- muqueuses et sous-muqueuses : sous forme d'épaississement, d'ulcère ou cicatrice d'ulcère, granulations inflammatoires endo-trachéales.
- cartilagineux : épaississement, luxation ou destruction des anneaux
- rétrécissement de la lumière endo-trachéale que nous avons répartie en 5 groupes selon le degré de pourcentage par rapport à la lumière sus et sous-jacente à la région rétrécie.

1 à 19 %	20 %	21 à 25 %	26 à 40 %	> 40 %
2	5	2	6	3

Degré de retrécissement et durée d'intubation

L'opinion générale est qu'il existe une relation directe entre le degré de dommage et le temps d'intubation : moins ce dernier est long, moins grandes sont les chances de complications.

Nous relevons que notre premier retrécissement trachéal (10%) est apparu à la suite de 28 heures d'intubation endo-trachéale, alors que nous nous retrouvons devant une trachée tout à fait normale à la suite de 197 heures d'intubation soit 6 jours et 9 heures.

Nous rejoignons ainsi Hedden et col. qui ont montré qu'il n'existe pas de limite inférieure d'intubation au cours de laquelle nous ne puissions observer des lésions trachéales.

<u>Durée d'intubation</u>	<u>Nombre</u>	<u>Cas pathologiques</u>
10 h à 24 h	13	0
25h à 48 h	18	6
49 h à 72 h	11	2
73 h à 144 h	10	5
145 h à 240 h	7	2
Plus de 10 jours	3	3
	62	18

De même nous sommes frappés du fait de trouver 20% de retrécissement de la lumière trachéale chez une patiente intubée durant 240 heures soit 10 jours et une sténose sévère de 80% à la suite de 81 heures d'intubation soit 3 jours et 9 heures (patient 16).

Les deux autres sténoses sévères sont découvertes chez des patients intubés plus de 36 jours (17 et 18).

Niveau du retrécissement par rapport à la glotte

En divisant la trachée en 3 tiers, supérieur, moyen et inférieur, nous arrivons à localiser le niveau exact de retrécissement par rapport à la glotte. Dans notre effectif, nous retrouvons 14 retrécissement au niveau du tiers supérieur et 4 au niveau du tiers moyen. Aucun retrécissement luminal n'a été décelé au niveau du tiers inférieur de la trachée. Ainsi la région la plus exposée semble être le tiers supérieur de la trachée : 77,7% (figure 6).

Les trois sténoses sévères se trouvent au niveau du tiers supérieur dont 2 sont juste sous-glottiques.

Type de retrécissement

D'après la littérature, les sténoses trachéales sont dues essentiellement au ballonnet et sont généralement circulaires.

Parmi nos 18 cas de retrécissement trachéal, nous constatons que 12 sont circulaires et 6 marginaux (figure 7). Ces lésions marginales peuvent provenir, à notre avis, d'une expansion **asymétrique** du ballonnet dans la lumière trachéale créant ainsi des points de pression exagérés au niveau d'un seul bord de la trachée (figure 8).

Epaississement pariétal de la trachée

14 patients ont présenté un épaississement pariétal se traduisant par un bord épaissi et d'aspect plus dense par rapport au segment sain sur les xérotomographies. Tandis que la xérographie standard ne montrait pas cette lésion vu les nombreuses surprojections : colonne cervicale et les différentes structures cervicales et médiastinales.

Par contre, la trachéographie met en évidence l'épaississement pariétal sous forme d'aspect dense du bord secondaire à une imprégnation plus marquée du produit de contraste au niveau de la muqueuse remaniée. Parmi les 14 patients, 12 présentaient un épaississement de la muqueuse des deux côtés au niveau du retrécissement circulaire. Deux patients avaient un épaississement unilatéral.

Lésions cartilagineuses

9 patients ont des lésions des anneaux cartilagineux dont trois, les porteurs de la sténose sévère à 80% présentaient une destruction quasi complète des anneaux au niveau de la sténose.

Le patient 19 avait une rupture avec bascule vers le bas du second et troisième anneau cartilagineux au niveau du bord latéral droit à la suite de 36 heures d'intubation endo-trachéale sans aucun signe radiologique d'accompagnement (figure 9).

Granulomes

Nous retrouvons d'importantes images polypoïdes intra-luminales traduisant la présence de granulomes inflammatoires, confirmés endoscopiquement chez les patients avec 80% de sténose trachéale. La patiente 20 présente une image lacunaire de 8mm de base d'implantation et 4mm de profondeur au niveau de la paroi postérieure de la trachée en regard de C7 sur le profil. Cette image est fortement compatible avec un granulome inflammatoire. C'est la seule lésion radiologique découverte à la suite de 175 heures d'intubation endo-trachéale. Plusieurs images traduisant des granulomes ont été découvertes chez le patient 3 au niveau des deux bords à 1cm de la bifurcation de la trachée. Vu leur localisation, et en sachant que les granulomes secondaires à la pointe du tube sont unilatéraux, nous les attribuons aux micro-traumatismes répétés de la sonde d'aspiration (figure 10.)

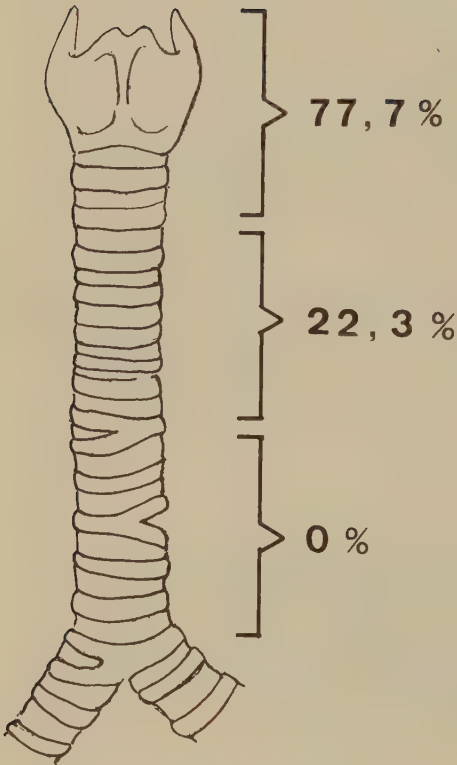


Figure 6
Répartition des pourcentages de
retrécissement de la lumière trachéale



Figure 7
Xérotomographie de face du
patient 4. Retrécissement
unilatérale de 20% à 3cm
de la glotte après 46 h.
d'intubation avec épaissis-
sment pariétal.

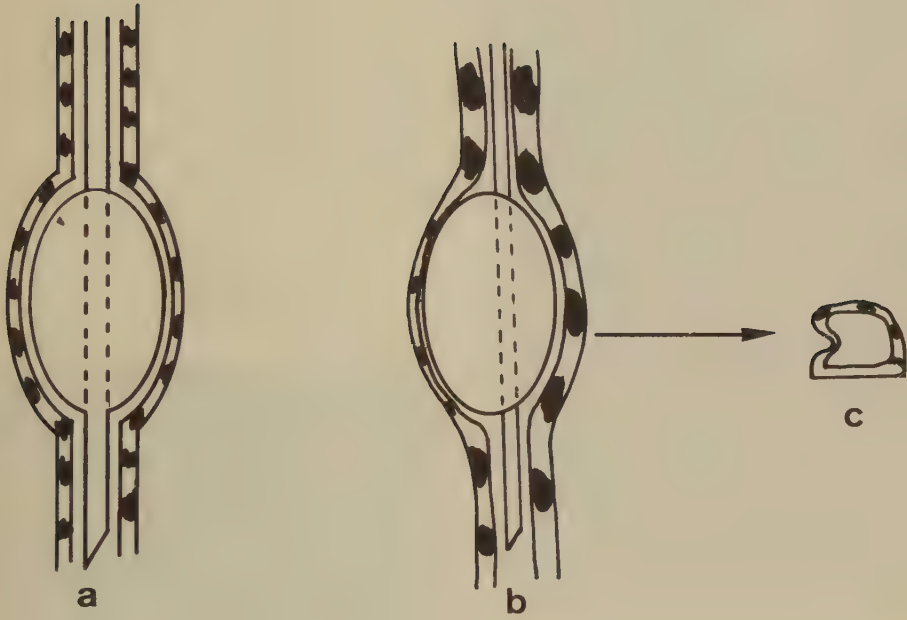


Figure 8

Retrécissement unilatéral secondaire au ballonnet gonflé asymétriquement.

Figure 9

Xérotomographie de face du patient 19. Destruction et bascule du 2eme et 3eme anneau cartilagineux.



Figure 10

Xérotomographie de face du patient 3. Images lacunaires à 1cm de la caréna traduisant des granulomes secondaires au microtraumatisme de la sonde d'aspiration



Les ulcérations de la muqueuse

Chez le patient 13, la xérotomographie montre outre le retrécissement unilatéral de 27% de la lumière trachéale, une image de rétraction et d'encoche localisée sur le bord latéral droit à 5cm de la glotte. La trachéographie confirme l'image avec en plus une petite tâche de produit de contraste suspendue au niveau de l'encoche traduisant une ulcération. Un contrôle par xérotomographie 15 mois après montre la disparition quasi totale de la rétraction pariétale et de l'encoche mais la persistance de 20% de retrécissement. Une nouvelle trachéographie n'a pas été jugée nécessaire pour affirmer la guérison de l'ulcération de la muqueuse et la régression de l'état inflammatoire. Il ressort des rapports d'autopsie que, fréquemment, les ulcérations trachéales ne sont pas diagnostiquées cliniquement.

Cultures des expectorations

Chaque type de germe ayant poussé dans les différentes cultures des expectorations durant la période d'intubation est représenté par une croix sur le grand tableau.

Chez les 20 patients présentant des lésions trachéales, 7 n'ont pas de germe dans les expectorations dont un patient (16) présente une sténose à 80% avec tous les signes cliniques d'une obstruction aiguë des voies aériennes.

3 patients avec 4 germes dans les expectorations et un patient de ce groupe présentait 80% de sténose trachéale (17).

Chez le 3eme porteur de sténose à 80%, nous notons 3 germes dans les expectorations. Il est connu que l'infection des voies respiratoires joue un rôle favorisant dans le développement des lésions trachéales lors de l'intubation prolongée. Mais dans notre étude, nous nous retrouvons devant un patient avec 80% de sténose de la lumière trachéale n'ayant aucun germe dans les différentes cultures pratiquées de ses expectorations.

Trachéomalacie

Dans notre étude, nous n'avons pas utilisé systématiquement, comme nous l'avons déjà mentionné, la trachéoradiocinématographie et la radioscopie. Mais cette dernière méthode a été forcément pratiquée chez les 7 patients qui ont bénéficié de la trachéographie.

Deux de ces 7 patients, porteurs de sténose sévère présentaient les signes radiologiques de trachéomalacie : sous scolie, le segment lésé se collabait complètement lors de l'expiration et la toux.

Evolution des lésions

Donnelly et col., dans une vaste étude histologique, ont clairement prouvé que l'aggravation des lésions est en général en relation directe avec la durée d'intubation. Ils estiment également que l'intubation de plus de 96 heures peut être associée avec des dommages permanents. Durant notre étude, nous étions obligés de reconstruire 5 malades pour image douteuse, insuffisance de nombre de xérotomographie ou de renseignements obtenus. Les contrôles radiologiques étaient effectués entre 3 mois et 29 mois après le premier contrôle. Nous avons profité pour essayer de juger de l'évolution des lésions déjà présentes lors du premier contrôle. Notre effort s'est avéré être un échec vu la constance des lésions et l'absence d'évolution.

Excepté la guérison de l'ulcération de la muqueuse vue sur la xérotomographie et la trachéographie, chez le malade 13. A préciser aussi que le retrécissement endo-trachéal de 27 % présent lors du premier contrôle n'est que de 20 % sur le contrôle radiologique (figure 11). Tous les malades ont continué à n'avoir aucun signe clinique de sténose même la patiente (15) porteuse de 40 % de retrécissement trachéal.



Figure 11 : xérotomographie de face dont le plan de coupe est identique du patient 13. 1) Retrécissement de 27 % de la lumière trachéale à 3cm de la glotte avec encoche sur le bord latéral droit traduisant l'ulcère visualisé sur la trachéographie.

2) Contrôle 23 mois après, persistance d'un retrécissement de 20 % avec disparition de l'encoche.

PLACE DE LA RADIOLOGIE ET CHOIX DES TECHNIQUES DANS L'EXPLORATION

TRACHEALE APRES LONGUE INTUBATION

Trois méthodes sont préconisées pour explorer une trachée : la trachéoscopie, les fonctions pulmonaires et la radiologie. Sans entrer en détail nous allons évaluer chacune des épreuves.

La trachéoscopie, examen courant, donne une vue directe macroscopique et cinétique de la trachée, permet de pratiquer une ponction biopsie de la muqueuse, mais, elle nécessite une collaboration étroite du malade vu l'agressivité de l'acte. Et, parfois, elle n'est praticable que sous anesthésie générale. Les sténoses sévères posent des problèmes et le trachéoscope, même le plus fin n'arrive pas à franchir les sténoses. Les complications ne sont pas rares pour ne citer que les fausses routes et les hémorragies. Elle a un rôle prépondérant dans la thérapeutique des sténoses : excision, cautérisation, dilatation.

Les fonctions pulmonaires ne donnent pas tous les renseignements désirés : surtout la nature, l'étendue et le degré des lésions. C'est une épreuve fonctionnelle et non de diagnostic.

Quant à la radiologie, elle occupe une place importante dans l'étude des lésions trachéales, en général, et notamment en ce qui concerne notre étude, les séquelles de la longue intubation endo-trachéale. Nous avons démontré sa valeur dans le diagnostic de toutes les altérations que nous pouvons trouver après une longue intubation. Les images et les renseignements obtenus par la xérotomographie et la trachéographie, sans mentionner les autres méthodes radiologiques déjà décrites, nous ont apporté satisfaction tant sur le plan de la précision et la netteté que sur le plan de la finesse de la lésion découverte et des altérations décelées. L'étendue, le niveau et le degré du rétrécissement luminal sont calculés au millimètre près. Le détail le plus fin, dû à la qualité du contraste obtenu par ces méthodes, tels que l'épaississement pariétal et les petits granulomes, a été facile à approcher. Pour juger de l'évolution d'une lésion, du succès d'une intervention ou d'une éventuelle récurrence, l'examen radiologique reste d'une importance capitale et d'une aide incomparable. Vu d'abord la présence des documents, puis la possibilité de comparer les images afin de tirer les conclusions. Alors que l'endoscopiste n'est pas souvent le même et les épreuves fonctionnelles ne sont pas toujours d'une grande fiabilité.

L'examen radiologique est simple, rapide, accessible à tout le monde et ne nécessite qu'une collaboration minime de la part du patient.

Le seul inconvénient de la xérotomographie que nous pouvons retenir c'est l'exposition à haute dose des patients aux rayons X. Chaque cliché tiré à 1,20m nécessite 120 KV et 40 à 110 mA/sec. Mais normalement, toutes les précautions sont prises au moment de l'examen telles que la protection des gonades et la limitation au maximum du champ d'irradiation. Harle et Col. suggèrent qu'une xérotomographie unique en oblique suffirait pour le diagnostic d'une sténose trachéale. Nous avons constaté que pour arriver à un bilan complet des altérations dues à la longue intubation, deux clichés standards en xérographie (face et oblique ou profil) avec deux xérotomographies sont indispensables. En cas d'image douteuse ou insuffisance de renseignements, les xérotomographies en oblique sont conseillées. La seconde technique utilisée dans notre étude est la trachéographie, Mais nous avons vite constaté que cette méthode pourrait être d'une importante aide en deuxième temps pour confirmer ou mieux apprécier les lésions décelées lors de la xérotomographie. Elle est d'une valeur précieuse en cas de suspicion d'épaississement pariétal, de granulome et surtout d'ulcération de la muqueuse trachéale car le relief muqueux est apprécié en sa totalité.

INCIDENCE	KV	mA/sec	Dose en radiation
Face	120	40 (35-45)	0,68
Oblique	120	50 (40-60)	1,14
Profil	120	70 (60-80)	1,59
Xérotomographie	120	110 (100-120)	1,71

Dose d'irradiation par cliché et par incidence à une distance de 1,20 mètre en rad.

CONCLUSION

- Une exploration radiologique sous forme de xérotomographie et trachéographie a été pratiquée chez 62 patients ayant subi une intubation endo-trachéale dépassant les 10 heures.
- La xérotomographie nous a donné entière satisfaction par les avantages qu'elle présente. Une augmentation de l'accentuation du contraste de bordure, la grande richesse informative de l'image, l'excellente mise en évidence des altérations minimes.
En outre, c'est un examen simple, rapide, non agressif et à la portée de tous les gens.
- La trachéographie reste un examen complémentaire de la xérotomographie et d'un grand appui en cas de suspicion d'ulcération de la muqueuse.
- La majorité des lésions trachéales est attribuée au ballonnet, raison pour laquelle Carol et col. recommandent l'emploi de tube à ballonnet ayant une large surface d'appui sur la trachée, un important volume résiduel, ne nécessitant qu'un faible volume de gonflement apte à provoquer l'étanchéité, exerçant une pression faible sur les parois trachéales en cas de gonflement excessif donc n'entravant pas la circulation sanguine de la trachée.

Sur les 62 patients intubés plus de 10 heures entre janvier 1975 et octobre 1977, 20 présentaient des altérations trachéales dont 3 sténoses à 80 %, 15 retrécissements entre 10 et 40 % de la lumière trachéale, 5 patients porteurs de granulomes inflammatoires, 9 cas de destruction cartilagineuse, et 2 cas de trachéomalacie.

BIBLIOGRAPHIE

- 1 - ANDREWS, M.J. and PEARSON, F.G. : An analysis of 59 cases of tracheal stenosis following tracheostomy with cuffed tube and assisted ventilation, with special reference to diagnosis and treatment
Brit.J.Surg. 60 : 208-212, 1973
- 2 - BASSET, H.F.M. : Etiology of tracheal stenosis following cuffed intubation.
Pro.Roy.Soc.Med. 64 : 890-2, 1971
- 3 - CALVET, J.C., FOURNIE, R et SON QUI: Granulomes de la trachée
J. Français d'ORL 11 : 67-72, 1962
- 4 - CASTAING, R., GILLARDEAU, G., CHEVAIS, R., FAVAREL-GARRIGUES J.C CARDINAUD, J.P., et CHOMY, P. : Séquelles des trachéotomies effectuées pendant une période de 9 ans au centre de réanimation de Bordeaux.
Ann.Chir.Thor.Card. 6 : 1103-7, 1967
- 5 - COOPER, J.D., GRILLO, H.C. : The evolution of tracheal injury due to ventilatory assistance through cuffed tube : a pathologic study.
Ann.Surg. 169 : 334-348, 1969
- 6 - DI FIORE, M.S.H. : An atlas of Human Histology
Lea and Febiger Philadelphia 134-135, 1961
- 7 - DONNELLY, W.H. and PITTSBURGH : Histopathology of endotracheal intubation.
Arch.Path. 88 : 511-520, 1969
- 8 - EVERETTE, J.A., MAC MILLAN, A.S., BOYD, E.S. and MERMES, C. : Roentgenology of tracheal stenosis resulting from cuffed tracheostomy tubes
Amer.J.Roentgen. 109 : 455-466, 1970
- 9 - GEFFIN, B., GRILLO, H.C., COOPER, J.D. and PONTOPPIDAN, H. : Stenosis following tracheostomy for respiratory care.
Jama 216 : 1984-1988, 1971
- 10 - GRILLO, H.C. : The management of tracheal stenosis following assisted respiration
J.thorac.Cardiovasc.Surg 57 : 52-71, 1969

- 11 - HARLE, Th.S., HEVEZI, J.M., ROYERS, L.F., MARTIN. J.E.,
JING BAO-SHAN : Xerotomography of the tracheobronchial tree
Am.J.of Radio. 124 : 353-357, 1975
- 12 - HEDDEN, C.J., DONNELLY, W.H. and SAFAR, P. : Laryngo-tracheal
drainage after prolonged use of orotracheal tubes in adults
Jama 207 : 703-708, 1969
- 13 - JAUBERT de BEAUJEU, M., CHAVRIER, Y., HAGENAUER, J.P.
MATHON, CH. : Sténoses trachéales basses après trachéotomie
ou intubation prolongée.
Ann.Chir.Thorac.Cardiovasc. 10 : 203-208, 1971
- 14 - KRERENBUHL, G. : Tracheal stenosis following prolonged naso-
tracheal intubation with plastic tube and prestretched cuff
Anesthesist. 22 : 243-244, 1973
- 15 - LINDHOLM, C.E. : Prolonged endotracheal intubation
Sup. XXXIII University for laget i Aarhus
- 16 - MILLER Don R, SETHI, G. : Tracheal stenosis following prolonged
cuffed intubation : cause and prevention
Ann. Surg. 171 : 283-293, 1970
- 17 - NOIRCLERC, M., MALMEJAC, Cl., ZAKARIAN, S., ARNAND, A., HONEL J
DOR, J. : Les sténoses trachéales après trachéotomie.
Ann.Chir.Thor.Car. 6 : 1109-1112, 1967
- 18 - OTTO, R., ROBERT, N.F. : Laxéroradiographie et son champ
d'application.
Med. et Hygiène n° 1202 34 : 1084-1087, 1976
- 19 - PEARSON, F.G., GOLDBERG, M. and DA SILVA, A.J. : Tracheal
stenosis complicating tracheostomy with cuffed tubes :
clinical experience and observations from a prospective study
Arch.Surg. 97 : 380-394, 1968
- 20 - ROUVIERE, H. : Anatomie humaine.
Tome I : 500-504. 11eme édition Masson et Cie Paris, 1974
- 21 - SALOMON, J., LEVY, E., LEVY, M.J. : Tracheal stenosis
following tracheostomy
Int.Surg. 57 : 498-500, 1972
- 22 - SKOURAS, J., SCHINAS, P. : La trachéographie dans le
diagnostic des lésions et déformations trachéales.

- 23 - SMITH, R.O., HEMMENWAY, W.G., ENGLISH, G.M., FRANKLIN, B.O.
and SWAN, H. : Postintubation subglottic granulation tissue :
review of the problem and evaluation of radiotherapy.
The Laryngoscope, Vol. LXXIX 7 : 1227-1251, 1969
- 24 - TONKIN, J.P. and HARRISON, G.A. : The effect on the larynx
of prolonged endotracheal intubation
Med.J.Aust. 2 : 581-587, 1966
- 25 - VEROUGSTRAETE, M. P. et PLISNIER, H. : Sténoses trachéales
post-trachéotomie
Acta oto-rhino-laryngol.Belg. 23 : 391-402, 1969
